

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-142067

(43)Date of publication of application : 16.05.2003

(51)Int.Cl.

H01M 2/26

H01M 2/02

H01M 10/40

(21)Application number : 2001-333942

(71)Applicant : MITSUBISHI CABLE IND LTD

(22)Date of filing : 31.10.2001

(72)Inventor : MARUMOTO MITSUHIRO

TANNO SHOGO

ZUSHI TOSHIHIRO

OKADA SEIJI

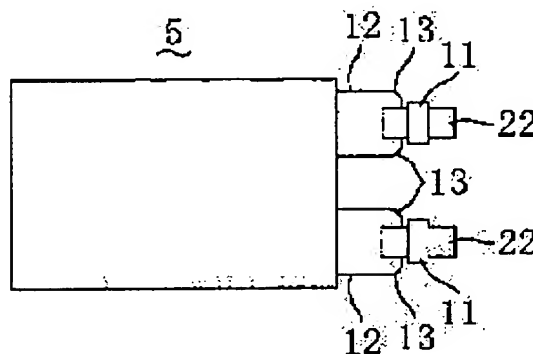
GOSHO ITARU

(54) SHEET-LIKE BATTERY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a sheet-like battery having an electrode terminal shape capable of being packaged without damaging an armoring film.

SOLUTION: Terminal bundles 12, 12 are formed by bundling electrode terminals projecting sideward from a laminated element 5 and electrode tabs 22, 22 are connected to them. The corner parts 13 of the terminal bundle 12 protruding to the sides of each electrode tab 22 are cut into an arc-like shape. When the respective terminal bundles 12 are bent along the side face of the laminated element 5, the tips of the respective terminal bundles 12 are positioned on a plane nearly flush with the upper surface of the laminated element 5, and when they are sealed by the armoring film, the corner parts 13 are brought into contact with and pressed against the armoring film but the armoring film is not damaged because the corner parts each have the arc-like shape.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-142067
(P2003-142067A)

(43) 公開日 平成15年5月16日 (2003.5.16)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 1 M 2/26		H 0 1 M 2/26	A 5 H 0 1 1
2/02		2/02	K 5 H 0 2 2
10/40		10/40	Z 5 H 0 2 9

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-333942 (P2001-333942)

(22) 出願日 平成13年10月31日 (2001. 10. 31)

(71) 出願人 000003263

三菱電線工業株式会社
兵庫県尼崎市東向島西之町 8 番地

(72) 発明者 丸本 光弘

兵庫県伊丹市池尻 4 丁目 3 番地 三菱電線
工業株式会社伊丹製作所内

(72) 発明者 丹野 昌吾

兵庫県伊丹市池尻 4 丁目 3 番地 三菱電線
工業株式会社伊丹製作所内

(74) 代理人 100077931

弁理士 前田 弘 (外 7 名)

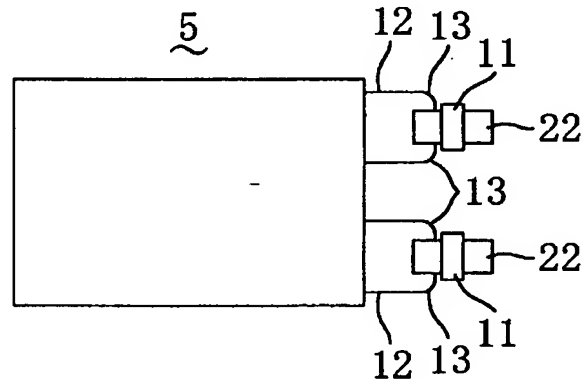
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シート状電池

(57) 【要約】

【課題】 外装フィルムを傷つけることなくパッケージ可能な電極端子形状を有したシート状電池を提供する。

【解決手段】 積層素子 5 の側方に突き出した電極端子が束ねられて端子束 1 2、1 2 となり、電極タブ 2 2、2 2 が接続される。各電極タブ 2 2 側方にはみ出した端子束 1 2 のコーナー部 1 3 は円弧状に切断されている。これら各端子束 1 2 を積層素子 5 の側面に沿って折り曲げると、各端子束 1 2 の先端は積層素子 5 の上面とほぼ同じ面上に位置し、これを外装フィルムで封止すると、コーナー部 1 3 が外装フィルムに接触し押し付けられるが、コーナー部は円弧であるため、外装フィルムを傷つけることはない。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 シート状の負極集電体に負極活物質を塗布してなる複数の負極シートとシート状の正極集電体に正極活物質を塗布してなる複数の正極シートとがセパレータを挟んで交互に積層された積層素子と、該積層素子を封止している外装フィルムとを備え、

上記各負極集電体から上記積層素子の側方に延設されたシート状の電極端子が束ねられて負極の端子束となつて、電池内部で負極の電極タブに接続され、

上記各正極集電体から上記積層素子の側方に延設されたシート状の電極端子が束ねられて正極の端子束となつて、電池内部で正極の電極タブに接続され、

上記負極の端子束及び正極の端子束は、それぞれ上記積層素子の側面に沿って折り曲げられていて、その延びる方向に略垂直な積層素子の面であって該方向側に存する面と該負極の端子束及び正極の端子束の先端との距離が1mm以下となるように構成されたシート状電池であつて、

上記負極の端子束及び正極の端子束は、それぞれ上記電極タブよりも幅広であつて該電極タブの側方にはみ出した状態で電極タブと接続されていて、このはみ出し部分の電極タブ側方より延びる辺と積層素子側面から延びる辺とがなす角が面取りされていることを特徴とするシート状電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、負極シートと正極シートとを間にセパレータを挟んで交互に積層し、外装フィルムによって封止されているシート状電池に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、携帯電話やノート型コンピュータ等のような携帯型電子機器の小型化、高機能化が進み、これらを長時間使用したいという要望も大きくなっている。そのため、こういった電子機器に用いられる電源にも小型、軽量、薄型、大容量、高電圧といった特性が求められている。このような特性を有する電池としては、シート状リチウム電池を挙げることができる。

【0003】シート状リチウム電池は、基本的には、正極シート及び負極シートの間にセパレータと電解質を介在させた状態で適当な外装シートや外装フィルムにて封止した構造を有している。セパレータと電解質には、両者の機能の一つに兼ね備えている固体あるいはゲル状電解質と、セパレータに液体電解質を含浸させたものがある。シート状リチウム電池はこのような構造をしているので、薄くできる、積み重ねられる、缶が不要なので軽い、形状を自由にできる、といった特長を有している。

【0004】このようにシート状リチウム電池は優れた特性を有しているが、特開平10-172565号公報

に示されているような正負両極シートをそれぞれ1枚ずつ積層した電池では、容量を大きくするためには正負両極シートの面積を大きくする必要があり、製品電池自体も面積が大きくなってしまふ。製品電池自体は小さな面積のままで大容量とするためには正負両極シートを複数枚積層すれば良く、このようなやり方としては、1)小片に打ち抜いた正負両極シートを複数枚交互に積層する方法、2)一方のシートを長尺とし、他方のシートを小片に打ち抜いて長尺シートの上に並べて折り畳んで重ねる方法とが知られている。

【0005】このとき、各正負両極シートからは、図4に示すように金属箔の電極端子23、23、・・・、23が側方に突き出していて、図5に示すようにこれらを正と負それぞれ別個に束ねて端子束12として、それらに電極タブ22、22に接続する。さらに、電池全体の小型化のために、図7に示すように各端子束12を折り曲げて積層素子5の側面に沿わせる。

【0006】上記の正負両極シートを複数枚積層した積層素子は、特開2001-52659号公報に示されるように、内面側に熱融着性フィルムを有するラミネートフィルムを用いたプリスターパッケージとして外装及び固定され、外気と遮断される。プリスターパッケージとは、プラスチックフィルムに凹部（プリスター）を形成して、そこに収容物を入れ、プラスチックフィルムや紙等で蓋をする包装容器である。シート状電池の場合は、蓋部分もプリスターと同じ素材であることが好ましく、取り扱いの容易さから蓋部分とプリスターとを一体に形成したものが多く用いられている。この場合は、蓋部分をプリスター近傍で折り返して、プリスターに蓋をして熱融着を行う。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図18に示すように端子束12、12の先端のコーナー部13、13、13、13は直角であり、図19に示すように各端子束12を積層素子5の側面に沿って折り曲げると、この先端部分が積層素子5の上面とはば面一の状態であるため、プリスターパッケージとしたときに、これらの各コーナー部13が外装のプラスチックフィルムに接触し、傷つけて、最悪の場合は貫通してしまうことが生じていた。

【0008】本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、外装フィルムを傷つけることなくパッケージ可能な電極端子形状を有したシート状電池を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、端子束のコーナー部の角を面取りしてパッケージすることとした。

【0010】具体的には、請求項1の発明は、シート状の負極集電体に負極活物質を塗布してなる複数の負極シ

ートとシート状の正極集電体に正極活物質を塗布してなる複数の正極シートとがセパレータを挟んで交互に積層された積層素子と、該積層素子を封止している外装フィルムとを備え、上記各負極集電体から上記積層素子の側方に延設されたシート状の電極端子が束ねられて負極の端子束となつて、電池内部で負極の電極タブに接続され、上記各正極集電体から上記積層素子の側方に延設されたシート状の電極端子が束ねられて正極の端子束となつて、電池内部で正極の電極タブに接続され、上記負極の端子束及び正極の端子束は、それぞれ上記積層素子の側面に沿って折り曲げられていて、その延びる方向に略垂直な積層素子の面であつて該方向側に存する面と該負極の端子束及び正極の端子束の先端との距離が1mm以下となるように構成されたシート状電池を前提とする。

【0011】そして、上記負極の端子束及び正極の端子束は、それぞれ上記電極タブよりも幅広であつて該電極タブの側方にはみ出した状態で電極タブと接続されていて、このはみ出し部分の電極タブ側方より延びる辺と積層素子側面から延びる辺とがなす角が面取りされているものとする。

【0012】ここで、電極タブとは、シート状電池から外部の機器に電流を供給する電極である。また、負極の端子束及び正極の端子束は、積層素子の側面に沿って折り曲げられていて、その延びる方向に略垂直な積層素子の面であつて該方向側に存する面と該負極の端子束及び正極の端子束の先端との距離が1mm以下となるように構成されたとは、端子束が折り曲げられて積層素子の側面に沿って延びており、積層素子の上面又は下面のいずれかを含んで拡がる面のうち端子束の先端に近い方の面と端子束の先端との距離が1mm以下になるように構成されていることである。また、端子束のはみ出し部分の電極タブ側方より延びる辺と積層素子側面から延びる辺とがなす角が面取りされているとは、束ねた電極端子のシート面に対して垂直に端子束のはみ出し部分の角を切り落とされて電極タブ側方から積層素子側面まで直線、円弧及び鈍角の少なくとも一つで構成されていることであつて、換言すると、はみ出し部分のコーナー部が円弧あるいは鈍角により構成されていることである。

【0013】請求項1の発明であれば、外装フィルムで積層素子を封止する際に外装フィルムに接触する端子束のコーナー部が円弧あるいは鈍角となっているので、外装フィルムを傷つけることなく封止することができる。この封止の際には、真空パッケージングをするので、端子束のコーナー部と積層素子側面の上端あるいは下端との間に多少の距離があつても、外装フィルムが内容物の形に沿って密着するために、端子束のコーナー部と外装フィルムとが接触する。従つて、端子束の先端と外装素子の上面あるいは下面のうち端子束先端に近い方の面との距離が1mm以下であれば、端子束コーナー部と外装フィルムが接触するけれども、外装フィルムを傷つける

ことなく封止できる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基つて説明する。

【0015】図1は、本実施形態のシート状電池1の斜視図である。シート状電池1は、積層素子5（図4及び図7参照）が外装フィルム21に包まれていて、外部には二つの電極タブ22、22のみが突き出している。図1のA-A線断面図の一例が図2であり、他の例が図3である。図2は、複数の小片とした負極シート2と正極シート3との間に複数の小片としたセパレータ4を挟んで積層した積層素子5を有するシート状電池1の断面図であり、図3は、複数の小片とした負極シート2と正極シート3との間に一枚の帯状のセパレータ4をジグザグ状にして挟んで積層した積層素子5を有するシート状電池1の断面図である。

【0016】上記積層素子5を示した図が図4、図5である。図4は、両極シート2、3とセパレータ4とを積層し終えた状態であり、積層素子5には、各両極シート2、3から一つずつ電極端子23が突き出している。これらの電極端子23を正極と負極とに分けてまとめて端子束12、12として、それぞれ電極タブ22を取り付けたものを図5に示す。この後、図6に示すように、積層素子5側方に延びる各端子束12を積層素子5側面に沿って上方へ折り曲げて、さらに図7に示すように、積層素子5上面よりも上方に突き出している各電極タブ22を該上面と略面一となるように積層素子5側方へ折り曲げる。なお、11は熱融着補助部である。

【0017】上記負極シート2は、シート状の負極集電体の両面あるいは片面に負極活物質を塗工したものであり、上記正極シート3は、シート状の正極集電体の両面あるいは片面に正極活物質を塗工したものである。

【0018】負極集電体としては、銅、ニッケル、銀、SUSなどの導電性金属の、厚さ5～100μm、特に8～50μmの箔や穴あき箔、厚さ20～300μm、特に25～100μmのエキスバンドメタルやメッシュメタルなどが好ましい。負極活物質は、炭素質材料であつて、各種の天然黒鉛や人造黒鉛、例えば、繊維状黒鉛、鱗状黒鉛、球状黒鉛などの黒鉛類を好ましく挙げることができる。このような黒鉛類にポリテトラフルオロエチレン、ポリビニリデンフルオリド、ポリエチレン、エチレン-プロピレン-ジエン系ポリマーなどの結着剤を混合して負極集電体の両面に塗工する。負極活物質の層厚みは、20～500μmが好ましく、50～250μmがさらに好ましい。また、製品電池となつたときの負極活物質層の密度は、1.3～3.3g/cm³であると、高密度のため電池特性が優れるので好ましい。

【0019】次に上記正極集電体を構成する材質としては、アルミニウム、アルミニウム合金、チタンなどの導

電性金属の、厚さ10~100 μm 、特に15~50 μm の箔や穴あき箔、厚さ25~300 μm 、特に30~150 μm のエクスバンドメタルやメッシュメタルなどを好ましいものとして挙げることができる。

【0020】上記正極活物質としては、負極との電位差が少なくとも1Vであるもの、例えば、 V_2O_5 、 MnO_2 、 LiMn_2O_4 、 LiCoO_2 、 $\text{LiNi}_{0.5}\text{Co}_{0.5}\text{O}_2$ 、 LiNiO_2 、 $\text{Li}-\text{Co}-\text{P}$ 系複合酸化物($\text{LiCo}_{0.5}\text{P}_{0.5}\text{O}_2$ 、 $\text{LiCo}_{0.4}\text{P}_{0.6}\text{O}_2$ 、 $\text{LiCo}_{0.6}\text{P}_{0.4}\text{O}_2$ 、 $\text{LiCo}_{0.5}\text{Ni}_{0.5}\text{P}_{0.4}\text{O}_2$ 、 $\text{LiCo}_{0.2}\text{Ni}_{0.8}\text{P}_{0.6}\text{O}_2$ など)、 TiS_2 、 MoS_2 、 MoO_3 などが挙げられる。これらのうちでも電池の起電力や充放電電圧を特に高くすることができる $\text{Li}-\text{Co}$ 系複合酸化物が特に好ましい。正極活物質は、粒子径が1~50 μm であると、電池特性が向上するので好ましい。このような正極活物質にポリテトラフルオロエチレン、ポリビニリデンフルオライド、ポリエチレン、エチレン-プロピレン-ジエン系ポリマーなどの結着剤を混合して塗工する。正極活物質の層厚みは、20~500 μm が好ましく、50~250 μm がさらに好ましい。また、製品電池となったときの正極活物質層の密度は、2.5~3.3 g/cm^3 であると、高密度のため電池特性が優れるので好ましい。

【0021】負極活物質及び正極活物質の塗工方法は、特に限定されないが、ロールコーティング法やダイコーティング法などを挙げることができる。

【0022】また、セパレータは、正極と負極の短絡を防いで、イオン電導性を有しているものであればどのようなものでも構わないが、取り扱い易さ、電気特性や電解液に対する安定性の観点などからポーラスなポリマフィルムであることが好ましい。セパレータとして用いられるポリマフィルムを構成するポリマとしては、例えば、ポリスチレン、ポリブタジエンおよびそれらの共重合体、ポリエチレンオキサイド誘導体、ポリプロピレンオキサイド誘導体、前記誘導体を含むポリマ、ポリアクリロニトリル、ポリビニルピロリドン、ポリビニリデンカーボネート、ポリビニリデンフルオライド、ビニリデンフルオライドとヘキサフルオロプロピレンとの共重合体などを挙げることができる。このようなポリマを適当な溶剤に溶解させて、成膜、乾燥させてフィルムとする。なお、フィルム成膜用の溶液に可塑剤等の添加剤を加えても良い。このようにしてポーラスなセパレータを作製する。セパレータの厚みは5~100 μm が好ましく、20~60 μm であると電池特性が良好となり、さらに好ましい。

【0023】なお、電池として完成したときには、セパレータには非水系の電解液が含まれている。このような電解液には、塩類を有機溶媒に溶解させた電解液を使用することができる。このような塩類としては、 LiClO_4 、 LiBF_4 、 LiPF_6 、 LiAsF_6 、 LiAlCl_4

1、 $\text{Li}(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2\text{N}$ などが例示され、これらの一種あるいは二種以上の混合物が使われる。有機溶媒としては、エチレンカーボネート、プロピレンカーボネート、ジメチルカーボネート、ジメチルスルホキシド、スルホラン、 γ -ブチロラクトン、1,2-ジメトキシメタン、N,N-ジメチルホルムアミド、テトラヒドロフラン、1,3-ジオキソラン、2-メチルテトラヒドロフラン、ジエチルエーテルなどが例示され、これらの一種あるいは二種以上の混合物を使用することができる。

【0024】また、セパレータとして、正極シート3と負極シート2とを実質的に隔離している公知の固体電解質層を用いてもよい。

【0025】次に、外装フィルム21による封止について説明する。

【0026】図12に、外装フィルム21に絞り成形加工を施したプリスター包装容器6を示す。この外装フィルム21は、厚さ30~50 μm のアルミ箔の一面に樹脂よりなる外部保護層が積層され、アルミ箔の他面に樹脂よりなる耐電解液層とさらにその上に熱可塑性樹脂よりなる接着層が積層された四層構造となっている。外部保護層の樹脂としては、ナイロン樹脂やポリエステル樹脂等を挙げることができ、接着層の樹脂としては、変性ポリオレフィン樹脂等の熱融着により封止することのできる樹脂を挙げることができる。外装フィルム21の厚みは、80~200 μm であることが好ましい。上記プリスター包装容器6は矩形のフィルムに、積層素子5外形よりやや大きい矩形のプリスター(窪み)7が形成されている。プリスター7の各辺はプリスター包装容器6の各辺に略平行であって、プリスター7の一つの辺(外縁)から外方へ蓋部8が延びている。また、残りの三辺には、フランジ部9が形成されている。このように、少なくともプリスター7外縁の蓋部8以外の部分にフランジが形成されている。この蓋部8がある側のプリスター7の辺は、蓋部8を折り返す直線(折り返し線35)の一部である。この折り返し線35はプリスター包装容器6を二分割しているので、折り返し線35で蓋部8がプリスター7の開口部を覆うように折り返すと、蓋部8はプリスター7開口部全面を覆い隠すとともにフランジ部9にも重なる。

【0027】後述の熱融着を容易に行うために、まず上記プリスター包装容器6の折り返し線35で、蓋部8をプリスター7の方に折り返して折り目をつける。すなわち、図14に示すように、蓋部8がプリスター7の方に倒れかかっている状態にする。このときに、外装フィルム21の接着層及び耐電解液層にクラックが発生しないよう、折り曲げ補助具を用いて折り返し線35の部分を加熱しながら折り返す。この折り曲げ補助具は、内蔵のヒータにより先端近辺が加熱され、外装フィルム21の少なくとも折り返し部分をその先端で40~120℃に加熱し、少なくとも接着層及び耐電解液層を軟化させ

る。折り曲げ補助具自体の温度は、外装フィルム21の設定加熱温度よりも5～10℃高く設定しておけば、短時間の接触で外装フィルム21を所定温度にまで充分加熱できる。それから、外装フィルム21を折り返して、折り目がついたら折り曲げ補助具を取り外す。折り目は、蓋部8を90度以上折り返した状態が好ましく、より好ましくは120度以上である。折り返しすぎると、この後積層素子5をプリスター7に挿入しにくいので、折り返しは165度以下であることが好ましい。

【0028】こうしてプリスター包装容器6に折り目を10つけたら、プリスター7に積層素子5を挿入する。図13は挿入状態をわかりやすくするために、折り目がついていない状態での挿入を示している。積層素子5は図7に示した状態、すなわち図7の下面を下にしてプリスター7に挿入され、図13で見えている面は図7の上面である。プリスター7は、挿入された積層素子5がプリスター7内で移動しないよう、積層素子5外形とはほぼ同程度の大きさであり、深さも積層素子5の厚みとはほぼ同じである。積層素子5の電極タブ22、22は、フランジ部9よりも長く、フランジ部9から外方に突き出している。20

【0029】積層素子5の挿入後、蓋部8を完全に折り返して積層素子5表面とフランジ部9に重ね合わせて、図15に示すように、プリスター7周囲の二辺のフランジ部9a、9bを蓋部8と熱融着する。熱融着された部分はクロスハッチングで示す。熱融着するフランジ部9a、9bは、電極タブ22が突き出しているフランジ部9aと、図の奥側のフランジ部9bである。熱融着しないフランジ部9cは、熱融着されているフランジ部9a、9bよりもプリスター7外縁から幅広く延びている。30

【0030】上記の状態では全体を真空状態にし、この熱融着されていないフランジ部9cと蓋部8との間から積層素子5に電解液を供給する。それから図16に示すように、フランジ部9cの外端の辺を熱融着して封止し、封止積層素子10とする。このとき各電極タブ22に設けられた各熱融着補助部11が各電極タブ22とフランジ部9aとに強く接着するので、各電極タブ22とフランジ部9aとのラミ強度が向上する。

【0031】それから、上記封止積層素子10を、加圧40チャンバーに入れて20～100℃の一定温度に保って、0.1～1.5MPaの圧をかけて、電解液をセパレータ4にしみ込ませ且つ両極シート2、3及びセパレータ4を互いに密着させる。

【0032】ここで、図8、9に示すように、本実施形態に係る各端子束12は、接続されている各電極タブ22よりも幅広であって、各電極タブ22の側方にはみ出している。各端子束12は、積層素子5側面から矩形状に側方に突き出していて、且つ突き出した先端の角は、電極タブ22側方に延びる辺と積層素子5側面から延び50

る辺とがなす角であるが、面取りされて円弧状に切り落とされている。すなわち、各端子束12のはみ出し部分のコーナー部13、13は、各端子束12が積層素子5側面に沿って折り曲げられた状態で、積層素子5の上面と略同じ面上に位置しており、且つ直角ではなく面取りされて円弧状になっているので、プリスター包装容器6に入れた積層素子5を真空に引いたり加圧することにより、プリスター包装容器6の蓋部8である外装フィルム21がこの各コーナー部13に接触し、さらに押し付けられても、外装フィルム21が傷つくことはない。

【0033】この加圧定温処理を1～24時間行った後、封止積層素子10を加圧チャンバーから取り出して、フランジ部9cの熱融着部分を切り取って、積層素子5内に残存していた空気を抜き出す。

【0034】この後に、図17に示すようにフランジ部9cを再度熱融着して、シート状電池1が完成する。

【0035】これまで説明してきたように、本実施形態に係るシート状電池1の端子束12の電極タブ22との接続部からはみ出した部分のコーナー部13が、面取りされて円弧状になっているので、外装フィルム21による積層素子5の封止の際に、この外装フィルム21が該コーナー部13と接触しても、外装フィルム21が傷つくことはない。従って、電解液が外部に漏れだしたり、空気が電池1内部に入って金属部分などが酸化されたりするおそれがない。また、端子束12のコーナー部13は、集電体あるいは正極シート3及び負極シート2を打ち抜くときに、または、各電極端子23を束ねたときに円弧状に形成すればよいので、簡単に形成でき製造コストも低減できる。

【0036】（他の実施の形態）上記の実施形態は一つの例であって本発明はこの例に限定されない。例えば、図10、11に他の実施形態に係る端子束12を示す。本実施形態は、各端子束12の電極タブ22からの側方へのはみ出し部分のコーナー部13、13が鈍角なものである。この場合も外装フィルム21による封止時に、外装フィルム21と接触するコーナー部13が鈍角であるため、外装フィルムを傷つけることがない。コーナー部13の鈍角の形成も容易であり、製造コストを低減できる。鈍角の角度は、特に限定されないが、外装フィルム21傷つけ防止を確実にするため120度以上が好ましく、さらに好ましくは140度以上である。

【0037】また、積層素子5の製法はセパレータ4を袋状にしてそこに負極及び正極シート2、3を挿入して積層するやり方などでもよいし、電極タブ22の取り出し方や形状等もどのようなものであっても構わない。また、外装フィルム21の構成ももっと多層としても構わないし、2層や3層でも構わない。封止の工程も、最初に折り目をつける工程を省いてもよいし、別の工程を入れても良い。フランジ部9の形状も三辺は同じでも構わないし、別の形状構成でも構わない。折り返し部分の

加熱も、超音波やレーザ等を用いても良いし、所定の温度にできればどのような方法でも構わない。さらに、一つのブリスター包装容器6に複数のブリスター7を設けて、複数のシート状電池1を同時に作製しても構わない。また、折り返し線35とブリスター7との間にフランジ部分を有していても良い。

【0038】端子束12のコーナー部13は、一つあるいは三つ以上の鈍角で形成されていても良い。また、積層素子5側面から電極タブ22側方まで連続する曲線により端子束12の外縁が構成されていても良い。また、積層素子5側面から電極タブ22側方まで一本の直線により端子束12の外縁が構成されていても良い。

【0039】

【実施例】－実施例1－

負極集電体として厚み13 μm の銅箔に負極活物質として炭素系活物質、バインダー（ポリビニリデンフルオライド）、有機溶剤とを混合しペースト状にしたものをロール転写法で両面にコーティングして乾燥し、活物質層の厚みが210 μm の負極シートを得た。この負極シートを33 \times 52mmの活物質塗布部及び該活物質塗布部の33mmの辺から10 \times 10mmの形状で突き出した銅箔のみの電極端子部の形に打ち抜いた。

【0040】また、正極集電体として厚み17 μm のアルミ箔に、正極活物質として LiCoO_2 、バインダー（ポリビニリデンフルオライド）、有機溶剤とを混合しペースト状にしたものをロール転写法で両面にコーティングして乾燥し、活物質層の厚みが210 μm の正極シートを得た。この正極シートを32 \times 50mmの活物質塗布部及び該活物質塗布部の32mmの辺から10 \times 10mmの形状で突き出したアルミ箔のみの電極端子部の形に打ち抜いた。

【0041】セパレータとしては、厚み23 μm のポリビニリデンフルオライド系多孔質ポリマーを用い、正極八層／負極九層を、間にセパレータを挟んで積層した。それから、正極及び負極の電極端子をそれぞれ束ねて端子束とし、図8、9に示すようにそのコーナーを曲率半径2mmの円弧に切り落とし、電極タブをそれぞれ超音波溶着した。外装フィルムとしては、厚み40 μm のA1箔の外面に25 μm のナイロン樹脂層（外部保護層）を、内面に15 μm の耐電解液層、さらにその上に30 μm のポリプロピレン層（接着層）を積層したものを用いて、上記実施形態に示す方法で、シート状電池を作製した。なお、加圧工程は、50 $^{\circ}\text{C}$ 、0.5MPaで5時間行った。

【0042】－実施例2－

図10、11に示すように、端子束のコーナーを直線的に切り落として、各135度の二つの鈍角で形成されたコーナー部とした以外は実施例1と同様にしてシート状電池を作製した。

【0043】－比較例－

端子束のコーナーを図18、19に示すように、直角のままにしておいた以外は実施例1と同様にしてシート状電池を作製した。

【0044】このようにして作製した実施例1、2および比較例のシート状電池の端子束コーナー部付近の外装フィルムの異常（破れ、裂けなど）を目視にて調べた。結果を表1に示す。

【0045】

【表1】

	作製数	異常発生数	発生率(%)
実施例1	300	0	0
実施例2	300	0	0
比較例	200	7	3.5

【0046】異常の発生率は、比較例が3.5%であったのに対し、実施例1及び2は0%という優れた結果であった。

【0047】

【発明の効果】本発明は、以上説明したような形態で実施され、以下に述べる効果を奏する。

【0048】端子束の電極タブとの接続部から側方にはみ出した部分のコーナー部が面取りされて円弧あるいは鈍角からなっているため、外装フィルムによる積層素子の封止の際に、この外装フィルムが該コーナー部と接触しても、外装フィルムが傷つくことはない。従って、電解液が外部に漏れだしたり、空気が電池内部に入って金属部分などが酸化されたりして不良品となるおそれがない。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態に係るシート状電池の斜視図である。

【図2】図1のA-A線断面図の一例である。

【図3】図1のA-A線断面図の他の例である。

【図4】積層素子の斜視図である。

【図5】端子束に電極タブを接続した積層素子の側面図である。

【図6】図5の端子束を積層素子側面に沿って折り曲げた図である。

【図7】図6の電極タブを積層素子上面と略面一になるように折り曲げた図である。

【図8】実施形態に係る積層素子の図5の上面図である。

【図9】実施形態に係る積層素子の図6の右側面図である。

【図10】他の実施形態に係る積層素子の図5の上面図である。

【図11】他の実施形態に係る積層素子の図6の右側面図である。

【図12】ブリスター包装容器の斜視図である。

【図13】積層素子を挿入したブリスター包装容器の斜視図である。

【図14】折り目をつけたブリスター包装容器の斜視図

である。

【図15】シート状電池の二辺のフランジ部が熱融着された状態の斜視図である。

【図16】シート状電池の三辺のフランジ部が熱融着された状態の斜視図である。

【図17】完成したシート状電池を蓋部側から見た斜視図である。

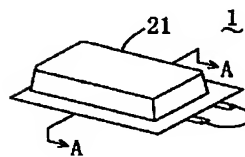
【図18】従来の積層素子の図5の上面図である。

【図19】従来の積層素子の図6の右側面図である。

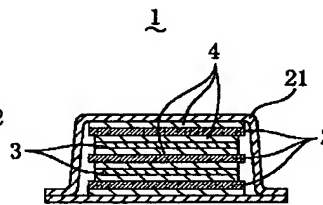
【符号の説明】

- * 1 シート状電池
 2 負極シート
 3 正極シート
 4 セパレータ
 5 積層素子
 12 端子束
 13 コーナー部
 21 外装フィルム
 22 電極タブ
 *10 23 電極端子

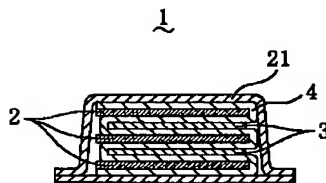
【図1】



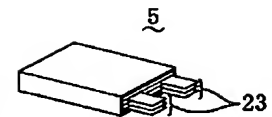
【図2】



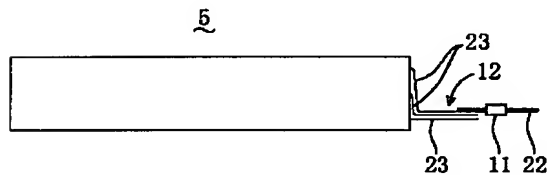
【図3】



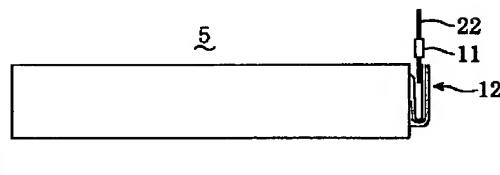
【図4】



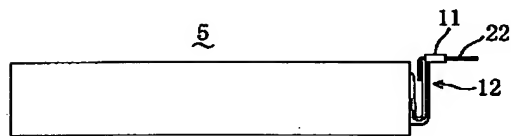
【図5】



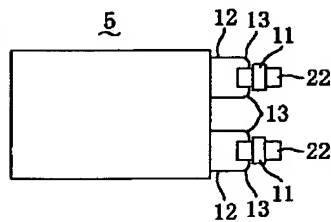
【図6】



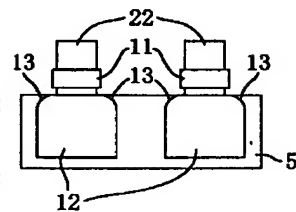
【図7】



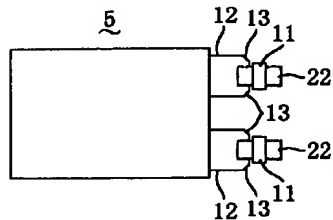
【図8】



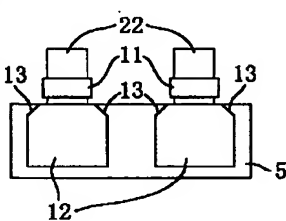
【図9】



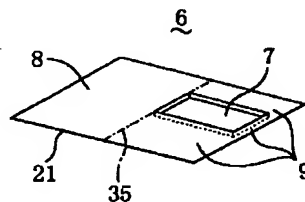
【図10】



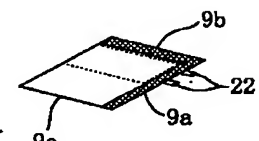
【図11】



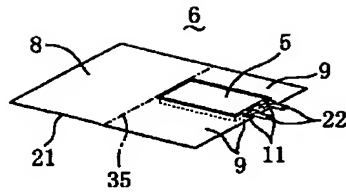
【図12】



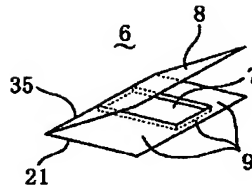
【図15】



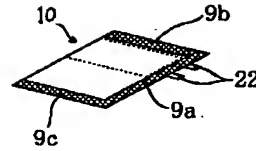
【図13】



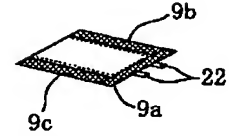
【図14】



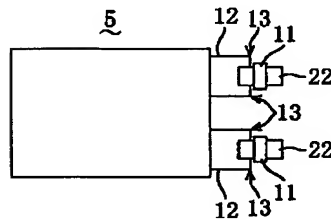
【図16】



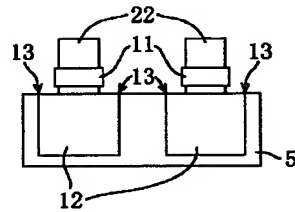
【図17】



【図18】



【図19】



フロントページの続き

(72)発明者 厨子 敏博
兵庫県伊丹市池尻4丁目3番地 三菱電線
工業株式会社伊丹製作所内
(72)発明者 岡田 聖司
兵庫県伊丹市池尻4丁目3番地 三菱電線
工業株式会社伊丹製作所内
(72)発明者 御書 至
兵庫県伊丹市池尻4丁目3番地 三菱電線
工業株式会社伊丹製作所内

Fターム(参考) 5H011 AA09 AA17 BB04 CC02 CC06
DD06 DD13
5H022 AA09 BB02 CC12 CC20 EE01
KK08
5H029 AJ14 AJ15 AK02 AK03 AK05
AL07 AM02 AM03 AM04 AM05
AM07 BJ04 CJ03 CJ04 DJ02
DJ05 EJ01 EJ12 HJ04